

(19) BUNDESREPUBLIK

DEUTSCHLAND



DEUTSCHES

PATENTAMT

Offenlegungsschrift

(10) DE 42 37 681 A 1

(51) Int. Cl. 5:

F 16 K 31/06

F 15 B 13/044

// F 16H 61/28

DE 42 37 681 A 1

(30) Innere Priorität: (32) (33) (31)

15.11.91 DE 41 37 555.6

(71) Anmelder:

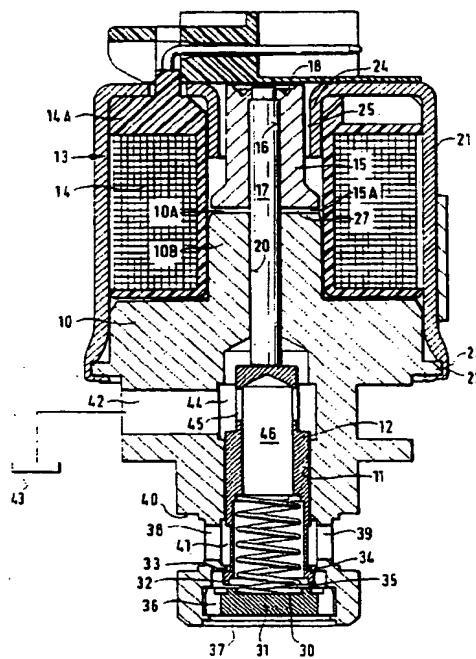
Robert Bosch GmbH, 7000 Stuttgart, DE

(72) Erfinder:

Brehm, Werner, Dipl.-Ing., 7254 Hemmingen, DE;
Schudt, Klaus, 7107 Nordheim, DE; Picht, Rainer,
7257 Ditzingen, DE

(54) Elektromagnetisch betätigbares Doppelsitzventil

(57) Das elektromagnetisch betätigbare Doppelsitzventil weist einen Elektromagneten (13) auf, der mit einem Anker (15) zusammenwirkt, welcher mit einem Stößel (17) verbunden ist. Dieser wirkt auf einen als Hohlkörper ausgebildeten, längszylindrischen Ventilkörper (12) ein, der an seinem dem Elektromagneten abgewandten Ende einen radial nach außen gerichteten Bund (32) aufweist, welcher mit zwei flach ausgebildeten Ventilsitzen (33, 35) zusammenwirkt. Der eine Ventilsitz (33) ist an der den Ventilkörper aufnehmenden Schieberbohrung (11) ausgebildet, der andere Ventilsitz in einer Platte (31), welche am Ende der Gehäusebohrung (11) angeordnet ist. Dort stützt sich auch eine Druckfeder (30) ab, welche auf den Ventilkörper einwirkt (Figur 1).



Beschreibung

Stand der Technik

Die Erfindung geht aus von einem elektromagnetisch betätigbarer Doppelsitzventil nach der Gattung des Hauptanspruchs. Derartige, schnell schaltende Doppelsitzventile verwenden als Ventilkörper eine Kugel, die mit zwei einander gegenüberliegenden Ventilsitzen zusammenwirkt (DE-GM 89 04 785). Solche Ventile, wie sie insbesondere zur Steuerung von Automatikgetrieben in Kraftfahrzeugen verwendet werden, müssen sehr schnell schalten, was einen geringen Hub des Ventilkörpers bedeutet. Auf diese Weise lassen sich keine großen Strömungsquerschnitte erzielen, das heißt die Durchflußmenge dieser bekannten Ventile ist verhältnismäßig gering.

Vorteile der Erfindung

Das erfindungsgemäße Doppelsitzventil mit den kennzeichnenden Merkmalen des Hauptanspruchs hat demgegenüber den Vorteil, daß es trotz hoher Schaltgeschwindigkeit und geringem Hub eine relativ hohe Durchflußmenge ermöglicht. Weitere Vorteile ergeben sich dadurch, daß der Akerraum nicht unter Druck steht, das heißt es besteht keine Verbindung zum Zulauf, so daß keine Schmutzpartikel in den Arbeitsluftspalt eindringen. Außerdem ist der Hydraulikteil vom Magnetteil über den unmagnetischen Stöbel vollkommen abgetrennt, das heißt es gibt keinen magnetischen Streufluß über den Hydraulikteil, so daß keine magnetischen Schmutzpartikel durch Magnetfelder in schmutzgefährdete Bereiche gezogen werden. Durch die Gestaltung des Nebenluftspalts ergeben sich relativ geringe magnetische Querkräfte auf den Anker, so daß die Ankerlage rung keine starke Belastung erfährt und somit am Stöbel und an der Stößelführung nur wenig Gleitverschleiß entsteht.

Weitere Vorteile der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen.

Zeichnung

Zwei Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in der nachfolgenden Beschreibung und Zeichnung wiedergegeben. Letztere zeigt in Fig. 1 einen Längsschnitt durch ein elektromagnetisch betätigbares Doppelsitzventil. Fig. 2 zeigt einen Längsschnitt durch ein zweites Doppelsitzventil.

Beschreibung des Erfindungsbeispiels

Das Doppelsitzventil weist ein Gehäuse 10 auf, in dessen unterem Teil eine Längsbohrung 11 ausgebildet ist, in der ein als zylindrischer Hohlkörper ausgebildeter Ventilkörper 12 gleitend geführt ist. Im oberen Teil des Gehäuses befindet sich der Elektromagnet 13 mit seiner Spule 14 innerhalb des Spulenkörpers 14A und mit einem zylinderförmigen Anker 15, der eine mittige, durchgehende Längsbohrung 16 hat, in welcher ein Stöbel 17 befestigt ist, beispielsweise durch eine Verstummung 18. Der Stöbel 17 dringt durch eine zur Längsbohrung 11 achsgleich verlaufende Bohrung 20 im oberen Teil des Gehäuses 10; er besteht aus unmagnetischem Werkstoff. Der Elektromagnet 13 ist mit dem Gehäuse 10 durch ein diesen umhüllendes Blechgehäuse 21 verbun-

den, und zwar an einem flanschartigen Rand 22 mittels einer Verstummung 23. Das Blechgehäuse 21 hat an seinem oberen Teil eine eingezogene Wandung 24, in welcher der Anker 15 mit reichlich Spiel liegt, so daß sich hier ein Nebenluftspalt 25 ergibt. Zwischen der unteren Stirnseite 15A des Ankers 15 und der oberen Stirnseite 10A des Gehäuses 10 befindet sich der Arbeitsluftspalt 27. Der die Spule 14 aufnehmende Spulenkörper 14A erstreckt sich etwa auf ein Drittel seiner Länge im oberen Teil des Gehäuses 10, genauer gesagt an einem dort ausgebildeten Fortsatz 10B.

Der untere Teil des Gehäuses 10 hat einen geringeren Durchmesser als der obere Teil, ist länglich ausgebildet und weist die bereits oben erwähnte Längsbohrung 11 auf, in welcher der Ventilkörper 12 gleitend geführt ist. Auf ihn wirkt eine Druckfeder 30 ein, die sich an einer am offenen Ende der Längsbohrung 11 angeordneten Platte 31 abstützt und den Ventilkörper 12 gegen den Stöbel 17 drückt. An seiner dem Stöbel 17 abgewandten Stirnseite hat der Ventilkörper einen radial nach außen stehenden Bund 32, welcher sich einerseits an einen flachen Ventilsitz 33 anzulegen vermag, welcher als nach innen stehender Wulst 34 an der Längsbohrung 11 ausgebildet ist, andererseits an einem ebenfalls flachen Ventilsitz 35, welcher durch die Stirnseite der Platte 31 gebildet ist. Am Außenumfang der Platte sind mehrere Längsnuten 36 ausgebildet, die mit dem Verbraucheranschluß 37 in Verbindung stehen. Oberhalb des Bundes 34 dringen von außen her in die Längsbohrung 11 mindestens zwei einander gegenüberliegende Querbohrungen 38, 39 ein, die mit dem Pumpenanschluß 40 verbunden sind. Die Bohrungen 38, 39 münden an einer an der Längsbohrung 11 ausgebildeten Ringnut 41. Etwa im mittleren Teil des Gehäuses 10 dringt in die Längsbohrung 11 von außen her eine Querbohrung 42 ein, welche den Anschluß zum Behälter 43 bildet. Die Querbohrung 42 mündet an einer in der Längsbohrung 11 ausgebildeten Ringnut 44. In diesem Bereich durchdringt den oberen Teil des Ventilkörpers 12 eine Querbohrung 45, die in die zylindrische Höhlung 46 des Ventilkörpers 12 ein dringt.

Wenn das Doppelsitzventil stromlos ist, wird der Ventilkörper 12 von der Druckfeder 30 mit seinem Bund 32 auf den Ventilsitz 33 gedrückt. Damit ist der Pumpenanschluß 40 vom Verbraucheranschluß 37 getrennt, da kein Druckmittel über den Ventilsitz 33 strömen kann. In dieser Stellung des Ventilkörpers ist jedoch der Verbraucheranschluß über die Längsnuten 36 und den vom Ventilsitz 35 abgehobenen Ventilkörper sowie die Höhlung 46 in demselben und die Querbohrung 45 mit dem Behälteranschluß 42 verbunden. Nun strömt Druckmittel vom Verbraucher zum Behälter.

Wird der Elektromagnet 13 erregt, so wird durch die elektromagnetische Kraft der Anker 15 in Richtung des Magnetpols 10B gezogen und drückt dabei über den Stöbel 17 auf den Ventilkörper 12. Nun hebt sich der Bund 32 des Ventilkörpers 12 vom Ventilsitz 33 ab und legt sich auf den Ventilsitz 35. Damit wird die Verbindung vom Behälteranschluß 42 zum Arbeitsanschluß 37 unterbrochen, gleichzeitig wird jedoch Verbindung hergestellt vom Pumpenanschluß 40 über den geöffneten Ventilsitz 33 zum Verbraucheranschluß 37. Der Verbraucher wird nun mit Druckmittel versorgt.

Beim Bestromen der Spule 14 entsteht ein magnetischer Fluß, der sich über den Magnetpol 10B, das Blechgehäuse 21, den Nebenluftspalt 25, und über den Anker 15 im Arbeitsluftspalt 27 schließt.

Das in Fig. 2 dargestellte zweite Ausführungsbeispiel

des elektromagnetisch betätigbaren Doppelsitzventils eignet sich vor allem für Ansteuerungen mit hohen bis sehr hohen Taktfrequenzen, wobei im Verhältnis zum Ventilglieddurchmesser ebenfalls hohe Durchflußmengen möglich sind, die jedoch geringer sind als die des Doppelsitzventils nach Fig. 1. Mit diesem zweiten Doppelsitzventil können Taktfrequenzen von bis zu 100 Hz selbst dann noch gewährleistet sein, wenn dieses mit einer Freilaufdiode zum Abbau der induzierten Spannung betrieben wird.

Das in Fig. 2 dargestellte Doppelsitzventil hat einen Magnetmantel 50, der als gestufter Zylinder ausgebildet ist. Der obere Abschnitt 51 des Magnetmantels ist mit Durchbrüchen 52 versehen und nimmt eine Spule 53 samt Spulenkörper 54 auf. Das obere Ende der Spule 53 wird von einem Magnetdeckel 55 abgedeckt, der eine eingezogene, halsartige Öffnung 56 hat, die ins Innere der Spule ragt. Dieser Magnetdeckel 55 hat einen Durchgang 57, durch den die Anschlußelemente 58 der Spule geführt sind. Der Magnetdeckel 55 wird wiederum durch einen tellerartigen Abschlußdeckel 59 abgedeckt, dessen umlaufender Rand 60 teilweise in den Magnetmantel 50 ragt. Die Spule 53, der obere Abschnitt 51 des Magnetmantels 50, der Magnetdeckel 55 und der Rand 60 des Abschlußdeckels 59 sind in einen Kunststoffkörper 61 eingebettet. Das Innere der Spule sowie das Innere der halsartigen Öffnung 56 in Verlängerung bis zum Boden 62 des Abschlußdeckels 59 sind dagegen nicht mit Kunststoff aufgefüllt. Der durch das Innere der Spule, den Innernraum der halsartigen Öffnung 56 bzw. den Hohlraum im Kunststoffkörper 61 ausgebildete Raum 63 ist durch eine Öffnung 64 im Abschlußdeckel 59 mit der Umgebung verbunden.

An die dem Abschlußdeckel 59 gegenüberliegende Stirnseite der Spule 53 schließt sich das Gehäuse 66 an, dessen zylindrischer Grundkörper 67 im aufgeweiteten Magnetmantelabschnitt 87 angeordnet ist. An der der Spule 53 zugewandten Seite liegt der Grundkörper 67 mit seinem äußeren Rand auf einer Stufe 68 im Magnetmantel 50 auf. An den Grundkörper 67 des Gehäuses 66 schließt sich ein Zylinderabschnitt 69 an, der als Pol des Elektromagneten dient und in das Innere der Spule 53 ragt. An der gegenüberliegenden Stirnseite des Grundkörpers 67 schließt sich ein weiterer Zylinderabschnitt 70 an, in dessen Stirnseite drei ineinander übergehende zylindrische Vertiefungen 71, 72, 73 ausgebildet sind, deren Durchmesser zum Grundkörper hin jeweils verringert ist. Vom Grund der untersten Vertiefung 73 mit kleinstem Durchmesser geht eine Längsbohrung 75 aus, die das gesamte Gehäuse 66 durchdringt. Die Längsbohrung 75 wird ihrerseits von einer Querbohrung 76 durchdrungen, die radial durch den Grundkörper 67 verläuft. Durch diese Querbohrung 76 wird die Längsbohrung 75 in einen magnetseitigen Bohrungsabschnitt 77 und einen ventileitigen Bohrungsabschnitt 78 unterteilt. Im Bereich des zweiten Zylinderabschnittes 70 wird der ventileitige Bohrungsabschnitt 78 von einer Radialbohrung 79 durchdrungen, die den Zylinderabschnitt 70 zwischen Grundkörper 67 und der untersten Vertiefung 73 durchdringt.

Am Grundkörper 67 des Gehäuses 66 liegt auf der der Spule 53 abgewandten Seite die Stirnseite 81 eines Ventilanschlußteils 82 an. Dieses setzt sich aus drei Zylinderabschnitten 83 bis 85 zusammen, deren Durchmesser vom Grundkörper 67 ausgehend jeweils geringer wird. Der am Grundkörper 67 anliegende Zylinderabschnitt 83 hat einen umlaufenden, nach außen weisenden Flansch 86, dessen Außendurchmesser dem des Grund-

körpers 67 entspricht. Dieser Flansch 86 befindet sich wie der Grundkörper 67 im aufgeweiteten Mantel abschnitt 87. Durch Umbördeln des oberen Randes 88 dieses Mantelabschnittes 87 werden Magnetmantel 50, Gehäuse 66 bzw. Grundkörper 67 und das Ventilanschlußteil 82 fest miteinander verbunden.

In der Stirnseite 81 des Ventilanschlußteils 82 ist eine zylindrische Vertiefung 90 ausgebildet, von der eine weitere zylindrische Vertiefung 91 ausgeht, die bis in den Bereich des mittleren Zylinderabschnittes 84 reicht. Von dieser zweiten zylindrischen Vertiefung 91 geht eine Axialbohrung 92 aus, die den mittleren Zylinderabschnitt 84 und den Zylinderabschnitt 85 durchdringt. Am Grund der ersten zylindrischen Vertiefung 90 ist darüber hinaus eine Ringnut 93 ausgebildet, deren Außen-durchmesser dem der Vertiefung 90 entspricht und deren Innendurchmesser größer ist als der Außendurchmesser der zweiten zylindrischen Vertiefung 91. Diese zweite zylindrische Vertiefung 91 wiederum ist in ihrem Durchmesser so auf den Zylinderabschnitt 70 des Gehäuses 67 abgestimmt, daß dieser bis in den Bereich der Radialbohrung 79 dichtend in die zweite zylindrische Vertiefung 91 ragt. Im Bereich des mittleren Zylinderabschnittes 84 wird das Ventilanschlußteil 82 von mehreren axial verlaufenden außermittigen Bohrungen 94 durchdrungen, die in die Ringnut 93 munden.

In der Längsbohrung 75 des Gehäuses 66 ist ein Stöbel 95 dicht gleitend geführt, der von der Vertiefung 73 im Zylinderabschnitt 70 ausgehend bis in den Raum 63 ragt. Der Stöbel 95 wirkt im Bereich des Zylinderabschnittes 70 als Ventilglied 97 und hat an seiner in der Vertiefung 73 befindlichen Stirnseite einen umlaufenden Bund 98, dessen Außendurchmesser größer ist als der des Bohrungsabschnittes 78. Oberhalb des Bundes 98 ist am Außenumfang des Ventilgliedes 97 bzw. des Stöbels 95 eine im Bereich der Radialbohrung 79 befindliche umlaufende Ringnut 99 ausgebildet. Von der in der Vertiefung 73 befindlichen Stirnseite des Ventilgliedes 97 geht eine axial verlaufende Sackbohrung 100 aus, die bis in den Bereich der Querbohrung 76 reicht und dort von einer das Ventilglied 97 bzw. den Stöbel 95 durchdringenden Radialbohrung 101 geschnitten wird.

In die Vertiefung 72 des Zylinderabschnittes 70 ist eine Platte 103 eingesetzt, die durch Verstemmen von der Vertiefung 71 her in der Vertiefung 72 befestigt ist. Die Platte 103 hat an ihrer dem Ventilglied 97 zugewandten Stirnseite eine umlaufende Ringnut 104, deren Außendurchmesser dem der zylindrischen Vertiefung 73 entspricht, und deren Innendurchmesser größer ist als der Durchmesser der Sackbohrung 100. Am Außenumfang der Platte 103 sind mehrere die Stirnseiten verbindende Längsnuten 105 ausgebildet, die jeweils mit der Ringnut 104 in Verbindung stehen. Im Betrieb des Doppelsitzventils wirkt der umlaufende Bund 98 des Ventilgliedes 97 – wie beim zuvor beschriebenen Ausführungsbeispiel – einerseits mit einem ersten Flachsitz 107 zusammen, der durch den um die Längsbohrung 75 bzw. um den Bohrungsabschnitt 78 verlaufenden Grund der Vertiefung 73 ausgebildet ist. Der zweite Flachsitz 108 wird durch den innerhalb der Ringnut 104 befindlichen Teil der Stirnseite der Platte 103 gebildet und wirkt mit der Stirnseite des Ventilgliedes 97 bzw. dem umlaufenden Bund 98 zusammen.

Das in den Raum 63 oberhalb des Zylinderabschnittes 69 ragende Ende des Stöbels 95 durchdringt eine Längsbohrung 110 des Magnetankers 111. Dieser Magnetanker 111 ist im wesentlichen zylindrisch ausgebildet und ragt bis in die halsartige Öffnung 56, wobei der zwischen

dieser halsartigen Öffnung 56 und dem Zylinderabschnitt 69 (Pol des Magneten) befindliche Abschnitt konisch zum Zylinderabschnitt 69 hin aufgeweitet ist. Der Magnetanker 111 ist am freien Ende des Stöbels 96 durch eine Verstemmung 112 fest mit diesem verbunden. Die Längsbohrung 110 hat auf der dem Zylinderabschnitt zugewandten Seite einen Bohrungsabschnitt 113, dessen Durchmesser größer ist als der Durchmesser des Stöbels 96. Am Grund dieses Bohrungsabschnittes 113 stützt sich das eine Ende einer Druckfeder 114 ab, deren anderes Ende am Zylinderabschnitt 69 anliegt.

Im Betrieb des Doppelsitzventils dient die Querbohrung 76 als Behälteranschuß, der über Bohrungen 115 im Magnetmantelabschnitt 87 mit dem drucklosen Behälter 43 verbunden ist. Die Bohrungen 94 dienen als Pumpenanschuß und die Axialbohrung 92 als Verbraucheranschuß.

Die Funktion des in Fig. 2 dargestellten Doppelsitzventils entspricht im wesentlichen der des zuvorbeschriebenen. Im Gegensatz zu dem zuvorbeschriebenen 20 Doppelsitzventil sind hier Stöbel 96 und Ventilglied 97 einteilig ausgebildet, und die Federbelastung des Ventilgliedes 97 bzw. des Stöbels 96 wird zwischen Magnetanker 111 und Zylinderabschnitt 69 aufgebaut. Bei nicht bestromter Spule 53 wird der Bund 98 des Ventilgliedes 25 97 über den Stöbel 96 aufgrund der Wirkung der Druckfeder 114 an den ersten Flachsitz 107 gezogen, so daß der Verbraucheranschuß (Axialbohrung 92) über die Vertiefung 91, die Vertiefung 71 und die Längsnuten 105 mit der Ringnut 104 verbunden ist. Von dieser Ringnut 30 104 besteht über den Zwischenraum zwischen Platte 103 und umlaufenden Bund 98 eine Verbindung zur Sackbohrung 100, die wiederum über die Radialbohrung 101 mit der Querbohrung 96 bzw. dem Behälteranschuß verbunden ist. Gleichzeitig ist der Pumpenanschuß über die Bohrungen 94, die Ringnut 93, die erste 35 Vertiefung 90 und die Radialbohrung 79 bis zur Ringnut 99 durch den am ersten Flachsitz 107 anliegenden Bund 98 einseitig verschlossen. Wird die Spule 53 des Elektromagneten bestromt, wird der Magnetanker 111 gegen die Wirkung der Druckfeder 114 zum Pol (Zylinderabschnitt 69) des Magneten gezogen, bis der umlaufende 40 Bund 98 an der Platte 103 bzw. am zweiten Ventilsitz 108 anliegt. Damit ist die Sackbohrung 100 einseitig verschlossen, so daß der Behälteranschuß verschlossen ist. Gleichzeitig sind Verbraucheranschuß und Pumpenanschuß über die Radialbohrung 79 und die Ringnut 99 am geöffneten Flachsitz 107 vorbei sowie über die 45 Vertiefung 73, die Ringnut 104 und die Längsnuten 105 der Platte 103 miteinander verbunden.

Durch die mit dem Ventilglied 97 bzw. dem umlaufenden Bund 98 zusammenwirkenden Flachsitzte 107 und 108 mit relativ großem Durchmesser bzw. relativ großer Sitzfläche ist auch das zweite Doppelsitzventil relativ unempfindlich gegen Verschmutzungen. Aufgrund des nur geringen Schalthubes zwischen den beiden Flachsitzten sind sehr schnelle Schaltzeiten möglich. Die hydraulischen Kräfte in Bewegungsrichtung des Ventilgliedes sind ausgeglichen (Druckausgleich), so daß auch bei geringen Betätigungskräften kurze Schaltzeiten möglich sind. Wird der Raum 63 im Betrieb mit Druckmittel bzw. Öl gefüllt, ergibt sich im Betrieb eine gewisse Dämpfung der Bewegung des Magnetankers, wodurch die Wirkung des Aufschlagstoßes beim Anlegen des Bundes 98 an eine der beiden Flachsitzte 107, 108 verringert wird. Dadurch wird einerseits der Verschleiß und andererseits das Aufschlagsgeräusch minimiert.

Beide Doppelsitzventile können sowohl in der in

Fig. 1 dargestellten Ausführung mit außen liegendem, geschlossenem Magnetmantel oder in der in Fig. 2 dargestellten kunststoffumspritzten Form hergestellt werden.

5 Es ist weiterhin möglich, den zuvor beschriebenen Stöbel 96 zur Vereinfachung der Fertigung zweiteilig auszubilden. Der eigentliche Stöbel 96 kann dann vor teilhafterweise aus einem einfachen Rohr bestehen, an das das Ventilteil angesetzt bzw. mit einem Anschlußteil 10 geringeren Durchmessers eingesetzt wird. Das eigentliche Ventilteil 97 und der vorzugsweise rohrförmige Stöbel werden fest miteinander verbunden. Das hat den Vorteil, daß nur das eigentliche Ventilteil 97 als Dreiteil hergestellt werden muß, der Stöbel (ohne Dichtfunktion) ist ein einfaches Fertigteil bzw. vorgefertigt.

Darüberhinaus kann auch die Fertigung der Platte 103 bzw. 31 vereinfacht werden, indem diese als Zieh-Stanz-Teil hergestellt wird.

Patentansprüche

1. Elektromagnetisch betätigbares Doppelsitzventil, dessen in einer Gehäusebohrung (11; 75, 78) des Gehäuses (10; 66) gleitend geführter Ventilkörper (12; 97) als zylindrischer Hohlkörper ausgebildet ist und über einen mit dem Anker (15; 111) des Elektromagneten (13) fest verbundenen Stöbel (17; 96) betätigbar ist, der in einer das Gehäuse (10; 66) des Doppelsitzventils durchdringenden Längsbohrung (20; 75, 77) gleitend geführt ist, in dessen dem Elektromagneten abgewandten Teil ein Verbraucheranschuß (37; 92), ein Behälteranschuß (42; 76, 115) und ein Pumpenanschuß (40; 94) ausgebildet sind, wobei durch den von einer Druckfeder (30; 114) entgegen der Wirkung des Elektromagneten belasteten Ventilkörper (12; 97) ein Durchgang (46; 100, 101) vom Verbraucheranschuß (37; 92) zum Behälteranschuß (40; 76, 115) führt, dadurch gekennzeichnet, daß an der dem Anker (15; 111) abgewandten Stirnseite des Ventilkörpers (12; 97) ein radial nach außen gerichteter Bund (32; 98) ausgebildet ist, dessen eine Seite mit einem im Gehäuse ausgebildeten ersten Flachsitz (34; 107) zusammenwirkt, seine andere Seite mit einem gegenüberliegenden zweiten Flachsitz (35; 108), welcher an einer die Gehäusebohrung (11; 75, 78) verschließenden Platte (31; 103) ausgebildet ist.

2. Doppelsitzventil nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß in der Platte (31; 103) Ausnahmungen (36; 105) für den Druckmitteldurchfluß ausgebildet sind.

3. Doppelsitzventil nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Ausnahmungen (36; 105) als Längsnuten am Außenumfang der Platte (31; 103) ausgebildet sind.

4. Doppelsitzventil nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß sich am zylindrisch ausgebildeten Anker (15; 111) ein in axialer Richtung verlaufender Nebenluftspalt (25) und ein zwischen dem Anker und dem Gehäuse (10) liegender radialer Arbeitsluftspalt (27) befindet.

5. Doppelsitzventil nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß sich die Druckfeder (30) einerseits am Ventilkörper (12) und andererseits an der die Gehäusebohrung (11) verschließenden Platte (31) abstützt.

6. Doppelsitzventil nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß Stöbel (17; 96) und

Ventilkörper (12; 97) einteilig ausgebildet sind.

7. Doppelsitzventil nach einem der Ansprüche 1 bis 4, 6, dadurch gekennzeichnet, daß sich die Druckfeder (114) einerseits am Anker (111) und andererseits am Gehäuse (66) abstützt. 5

8. Doppelsitzventil nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß sich an das Gehäuse (66) auf der dem Elektromagneten abgewandten Seite ein Ventilanschlußteil (82) anschließt, daß Druckmittelkanäle (76, 94, 92) aufweist, die als Behälteranschluß, Verbraucheranschluß und Pumpenanschluß dienen. 10

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

15

20

25

30

35

40

45

50

55

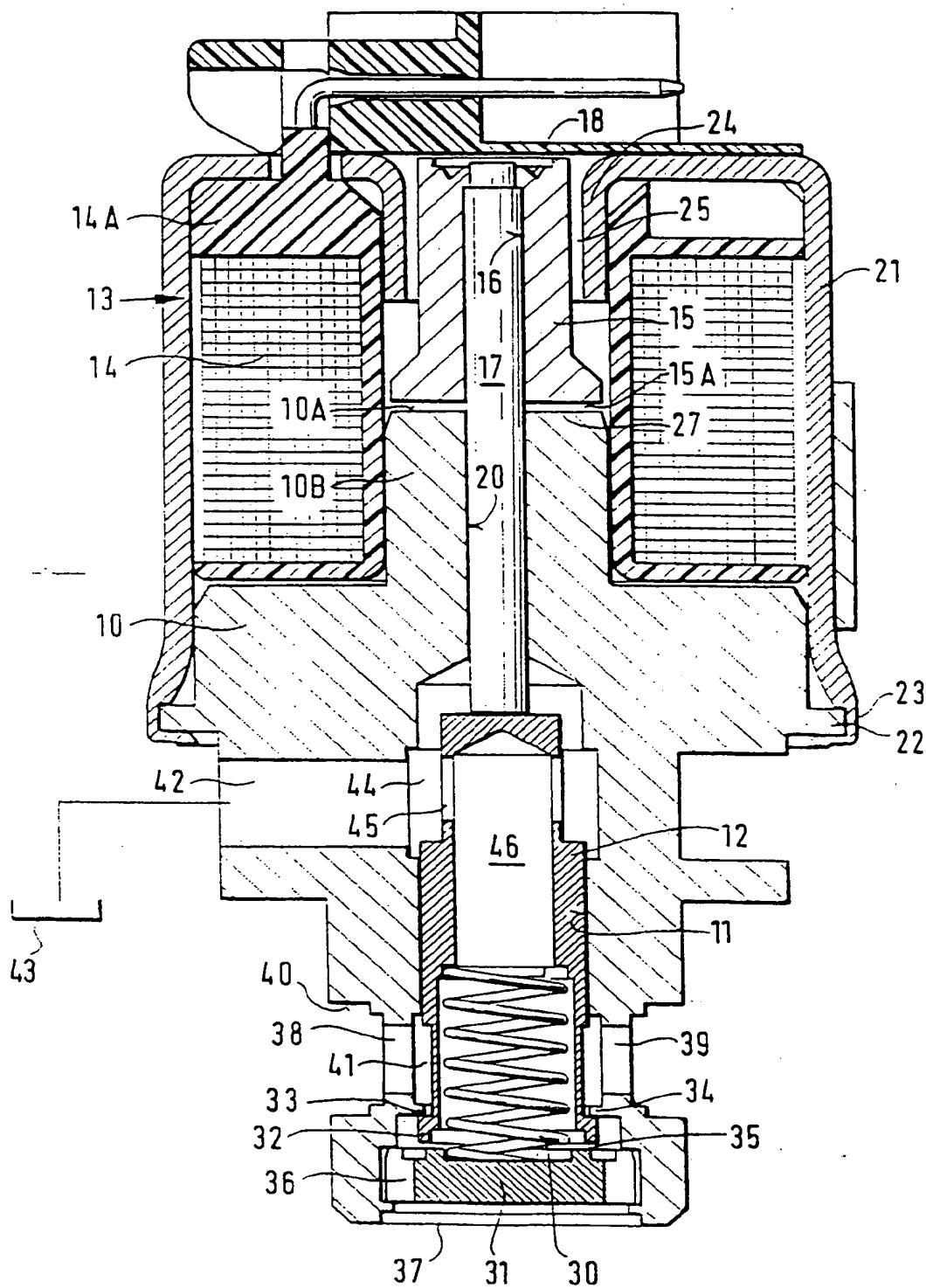
60

65

BLANK PAGE

- Leerseite -

FIG. 1 X



BEST AVAILABLE COPY

FIG. 2

